

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61F 2/36, 2/46	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/15738 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Mai 1996 (30.05.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01653 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. November 1995 (20.11.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 42 205.9 19. November 1994 (19.11.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ARTOS MEDIZINISCHE PRODUKTE GMBH [DE/DE]; Nunsdor- fer Ring 29, D-12277 Berlin (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LOB, Günter [DE/DE]; Ehrwalder Strasse 82, D-81377 München (DE). FISCHER, Hans-Joachim [DE/DE]; Messmerstrasse 10, D-12277 Berlin (DE). STEÜR, Gerd [DE/DE]; Turmstrasse 47, D-10551 Berlin (DE). KRANZ, Curt [DE/DE]; Kufsteiner Strasse 12, D-10825 Berlin (DE). (74) Anwalt: CHRISTIANSEN, Henning; Pacelliallee 43/45, D- 14195 Berlin (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, IS, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i> <i>Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i> <i>eintreffen.</i>	

(54) Title: MODULAR ARTIFICIAL HIP JOINT

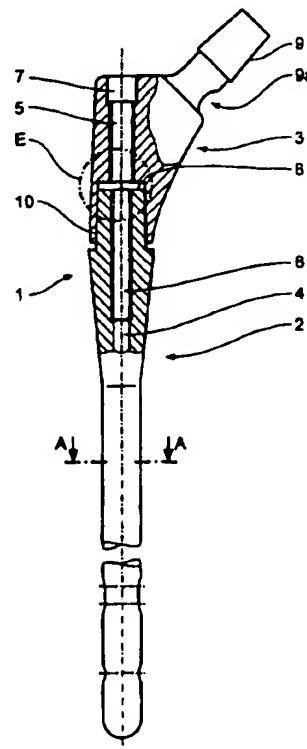
(54) Bezeichnung: MODULARE HÜFTGELENKPROTHESE

(57) Abstract

The invention concerns a modular artificial hip joint having a head part and at least one shank part. The shank part, which can be driven into the bone and forms the distal region, is connected to the distal end of the head part by insertion, preferably by means of an insert cone. A first screw means, guided through an axial bore in the head part, can be screwed into a threaded bore in the shank part. In order to guide a second screw means for separating the conical insert connection between the individual components (2, 3) of the artificial joint (1), the bore (5) in the head part (3) is threaded and has a diameter (D₁) which is greater than the diameter (D₂) of the threaded bore (6) in the shank part (2).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine modulare Hüftgelenkprothese mit einem Kopfteil und mindestens einem Schaftteil, wobei das in den Knochen eintreibbare, den distalen Bereich bildende Schaftteil mit dem distalen Ende des Kopfteils durch Aufstecken, vorzugsweise mittels eines Steckkonus, verbunden ist und ein erstes Schraubmittel - durch eine axiale Bohrung im Kopfteil geführt - in eine Gewindebohrung des Schaftteils einschraubbar ist. Die in dem Kopfteil (3) befindliche Bohrung (5) ist zwecks Führung eines zweiten Schraubmittels zum Lösen der konischen Steckverbindung zwischen den Einzelelementen (2, 3) der Gelenkprothese (1) als Gewindebohrung ausgebildet, deren Durchmesser (D₁) einen grösseren Wert aufweist als der Durchmesser (D₂) der in dem Schaftteil (2) befindlichen Gewindebohrung (6).



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LJ	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Modulare Hüftgelenkprothese

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine modulare Gelenkprothese der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Derartige Gelenkprothesen werden in unterschiedlichsten Formen und Größen hergestellt, um eine möglichst genaue

- 2 -

Anpassung an die jeweilige Knochenform und auch den aktuellen Zustand des Knochengewebes unter Berücksichtigung des Krankheitsbildes zu ermöglichen.

- 5 Durch mehrteilige Ausführung mit kraftschlüssiger Verbindung der entsprechenden Einzelteile im proximalen Bereich kann die Anpassung optimal erfolgen. Dabei ist gleichzeitig ein Positionierung des Gelenkkopfes unabhängig vom Schaftdurchmesser möglich.

10

Aus der EP-B1 0 243 298 ist ein Bausatz für eine Schaftprothese bekannt, der ein mit einer Gelenkkugel versehbares Kopfteil, ein im Knochen verankerbares Endteil und ein zwischen beiden positionierbares Zwischenteil aufweist.

- 15 Alle Teile weisen konische Bohrungen bzw. dazu passende Zapfen auf, wodurch die Prothese durch Herstellen konischer Steckverbindungen zusammengesetzt werden kann. Kopf- und Zwischenteil weisen jeweils eine sich axiale Durchgangsbohrung auf.

20

Das Endteil ist mit Mitteln zum lösbaren Eingriff zwecks Übertragung einer Kraft in axialer Richtung versehen. Beim Zusammenfügen der Einzelteile sind die entsprechenden Bohrungen axial in Richtung des Schaftes ausgerichtet. Die

- 25 Einzelteile der Prothese werden unter Verwendung eines eine Kraft in axialer Richtung übertragenden Zuganker zusammengefügt, welcher sowohl das Kopfteil als auch nachfolgende Schaftteile durchdringt und in die Gewindebohrung des Endteils einschraubbar ist. Dadurch werden das Kopf-
- 30 teil, oder das Zwischenteil und das Endteil fest zusammengezogen, so daß eine Lockerung der einzelnen Prothesentei-

- 3 -

le durch die mechanische Belastung bei Benutzung nicht zu befürchten ist.

Die vorstehend beschriebene Lösung weist den Nachteil auf,
5 daß bei einer derartigen Prothese die Steckverbindung zwischen den Einzelteilen im implantierten Zustand nicht gelöst werden kann, obgleich dies aus medizinischen Gründen - beispielsweise zum Nachsetzen oder Austausch des Kopf-
teils - gelegentlich erforderlich ist. Die konischen
10 Steckverbindungen halten auch nach vorheriger Entfernung des im Schaftinneren vorgesehenen Zugankers derart fest zusammen, daß bei einer notwendigen Demontage zum Nachteil des Patienten Schädigungen des Femur oder zumindest eine unerwünschte Lockerung des Schafts unter Umständen nicht
15 vermieden werden können.

Ausgehend von den Mängeln des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine modularen Gelenkprothese der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die
20 auf einfache Weise ein Lösen der Einzelelemente untereinander auch von extern gestattet.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

25

Die Erfindung schließt die Erkenntnis ein, daß mit einem Schraubbolzen erhebliche Druckkräfte in axialer Richtung erzeugt werden können, wenn sich das Bolzenende auf einem Widerlager abstützt. Hierzu ist auch der Rand der Bohrung
30 eines nachfolgenden Schaftelements unter der Bedingung geeignet, daß der Außendurchmesser eines in die Gewindeboh-

5 rung einzuschraubenden Bolzens größer ist als der Innendurchmesser des nachfolgenden Elements. Da ein Austausch (bei fortgeschrittenem Krankheitsbild oder aufgrund anderer Indikationen) vorzugsweise für das Kopfelement in Betracht kommt, können die nachfolgenden Elemente eine Bohrung mit konstantem Durchmesser aufweisen, wobei dann gegebenenfalls das (distal) letzte Element ein Gewinde (aufweist das einen Zuganker zum Verbinden der Schaftelemente bzw. zum Setzen der Konuselemente aufweist. Die
10 Kraftwirkung zum Lösen zweier aufeinanderfolgender Elemente kann um so bequemer erreicht werden, je geringer seine Steigung gewählt ist.

15 Besonders vorteilhaft bei der Erfindung ist, daß ohne den im Knochenraum verbleiben unteren Teil des Schafts zu entfernen der gelenknahe Kopfteil entfernt und gegebenenfalls ersetzt werden kann. Damit ist eine wesentlich geringere Belastung des Patienten verbunden als bei herkömmlichen Prothesen. Außerdem kann bei entferntem Kopfteil der entsprechende Knocheninnenraum auch für andere Behandlungszwecke erreicht werden. Unter "Kopfteil" im vorliegenden Zusammenhang der gelenknahe Teil der Prothese verstanden werden, welche sich auch im Falle des Gelenkersatzes in anderen Körperregionen vorteilhaft verwenden läßt.

25 Als Modularsystem ausgebildete Prothesensäfte weisen mindestens als Kopfteil und Endteil ein System verschiedene Einzelelemente unterschiedlicher Größe auf, welche vorzugsweise durch Zusammenstecken ihrer, entsprechende konische Zapfen oder Ausnehmung aufweisenden proximalen oder
30 distalen Enden miteinander verbunden werden. Die erforder-

- 5 -

liche Stabilität der Steckverbindung wird durch - vorzugsweise als Zuganker ausgebildete - Schraubmittel gesichert. Das Endteil ist als Hohlenschaft ausgebildet, wobei die sich axial erstreckende Längsbohrung des Trägerteils an ihrem proximalen Endabschnitt ein Gewinde trägt. Der Zuganker wird durch einen auf gleicher Achse wie die Längsbohrung im Trägerteil liegenden zylindrischen Kanal im Kopfteil geführt und in das mit einem Gewinde versehene Endteil eingeschraubt.

10

Entsprechend der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der zylindrische Kanal im Kopfteil des modularen Hüftprothesenschaftes mindestens teilweise als Gewindebohrung ausgebildet. Diese Gewindebohrung weist dabei einen Durchmesser auf, welcher größer ist als der Durchmesser der den Zuganker aufnehmenden Gewindebohrung im nachfolgenden Schaftteil. Diese Durchmessergestaltung sichert auf vorteilhafte Weise, daß bei zusammengesteckten Prothesenteilen auf dem proximal vorgesehenen, kegelstumpfförmigen Ende des nachfolgenden Schaftteils ein freier, im wesentlichen kreisringförmiger Flächenbereich der Deckfläche des Kegelstumpfes verbleibt. Dieser Flächenbereich steht als Widerlager für einen Schraubbolzen zur Verfügung, welcher nach Entfernen des Zugankers in das Kopfteil geschraubt werden kann. Der in das Kopfteil eingeschraubte Bolzen stützt sich auf dem im wesentlichen kreisringförmig ausgebildeten Widerlager ab. Bei einer weiteren Schraubbewegung wird in günstiger Weise eine axiale Druckkraft erzeugt, welche die (trotz fehlendem Zuganker) feste konische Steckverbindung zwischen Kopf- und nachfolgenden Schaftteil soweit löst, daß das Kopfteil zwecks Austausch ent-

25
30

- 6 -

- nommen oder bezüglich des nachfolgenden Schaftteils in gewünschtem Maße auf diesem am proximalen Ende vorgesehenen, kegelstumpfförmigen Zapfen geschwenkt werden kann. Um eine zur Kraftübertragung beim Lösen der Verbindung zwischen
- 5 Kopf- und nachfolgenden Schaftteil ausreichend große Widerlagerfläche zu sichern, ist ein Durchmesser Verhältnis der Bohrungen im Kopf- bzw. nachfolgenden Schaftteil im Bereich von 1,5 bis 2,5 günstig.
- 10 Nach einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich das für den Schraubbolzen vorgesehene Gewinde im Kopfteil der modularen Hüftprothesenschaftes über die gesamte Länge des vorhandenen zylindrischen Kanals. Sowohl für die Gewindebohrung im Kopfteil des Hüft-
- 15 prothesenschaftes als auch für den Gewindeabschnitt am proximalen Ende des nachfolgenden Schaftteils ist ein metrisches Gewinde vorgesehen. Dabei weist vorzugsweise das Gewinde im Kopfteil eine geringere Steigung auf als das Gewinde am proximalen Ende des nachfolgenden Schaftteils
- 20 und erleichtert dadurch das Erzeugen der zum Lösen der festen konischen Steckverbindung erforderlichen Druckkraft durch den Schraubbolzen.
- Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung können die beschriebenen Maßnahmen unter Benutzung
- 25 verschiedener Abstufungen auch mehrfach bei aufeinanderfolgenden Elementen ein und desselben modularen Schafts verwendet werden. Bei der hier erfolgten Darstellung wäre hierbei lediglich das Wort "Kopfteil" durch "in Richtung
- 30 nach distal vorangehendes Schaftelement" zu ersetzen. Es ist ersichtlich, daß die Stufungen der Durchmesser der Bohrungen sich dabei jeweils nach distal hin vergrößern.

Entsprechend einer zusätzlichen Weiterbildung der Erfindung weist das proximale Ende der im nachfolgenden Schaftteil vorgesehenen Gewindebohrung eine Ausnehmung auf, welche in günstiger Weise als symmetrisch zur Längsachse der Bohrung angeordnete Anfasung ausgebildet ist. Dadurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß der Schraubbolzen, dessen freies Ende ebenfalls mit gleichem Winkel gefast ausgebildet ist, beim Abstützen auf dem proximalen Ende des Tragteils nicht mit dem Gewinde der in diesem Bereich vorgesehenen Gewindebohrung in Wirkkontakt gelangen kann und beim Erzeugen der zum Lösen der konischen Steckverbindung zwischen Kopf- und nachfolgenden Schaftteil erforderlichen Druckkraft eine Deformation der ersten Gewindgänge vermieden wird. Ein deformiertes Gewinde würde ein erneutes Verschrauben des Zugankers in das proximale Ende des nachfolgenden Schaftteils nach Anpassen oder Austausch des Kopfteils unmöglich machen. Für die Krafteinleitung in das Widerlager ist ein Neigungswinkel der Anfasung im Bereich von 45° in bezug auf die Mittelachse der entsprechenden Gewindebohrung günstig.

Das Kopfteil weist an seiner medialen Seite unterhalb des Konus für den Gelenkanschuß keine Auskehlung auf, welche in günstiger Weise einen Ansatz- und Auflagebereich für ein Werkzeug bildet, das zum Schwenken oder Abziehen des Kopfteils eingesetzt wird, nachdem die Konusverbindung zwischen Kopf- und nachfolgenden Schaftteil, wie vorstehend beschrieben, gelöst worden ist.

Um eine weitestgehende Anpassung des Gelenkschaftes an die anatomischen Bedingungen eines Patienten zu sichern,

ist zur Herstellung eines individuell angepaßten Schaftes ein Bausatz mit unterschiedlich ausgebildeten Kopf- und nachfolgenden Schaftteilen von Vorteil. Die Einzelteile des Hüftgelenkschaftes unterscheiden sich in Durchmesser, 5 Längenmaß und Krümmung. Sie sind unter Voraussetzung eines abgestimmten Außendurchmessers miteinander kombinierbar.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend 10 zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in 15 schematisierter Teilschnittdarstellung,

Figur 1a die Schnittansicht längs der Linie A...A gemäß Figur 1,

20 Figur 2 eine vereinfachte Darstellung der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 1 als Seitenansicht von links sowie

Figur 3 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit E in 25 Figur 1.

Der in den Figuren 1, 1a und 2 in Form einer Seitenansicht, eines Schnittes bzw. eines Teilschnittes dargestellten modularen Gelenkprothese 1 besteht aus einem 30 Schaftteil 2 und einem Kopfteil 3, welche jeweils eine Profilierung in Längsrichtung aufweisen. Die Einzelteile 2

und 3 des Schaftes 1 sind mittels einer konischen Steck-
verbindung 10 auf gleicher Achse liegend und gegeneinander
verschwenkbar verbunden. Für das "Setzen" des Konus und
zur Sicherung dieser Steckverbindung gegen axiales Lösen
5 ist ein (nicht dargestellter) Zuganker vorgesehen, welcher
durch den als Gewindebohrung ausgebildeten Kanal 5 des
Kopfteils 3 geführt und in den als Gewindebohrung 6 ausge-
bildeten proximalen Bereich des im nachfolgenden Schaft-
teil 2 vorgesehenen Kanals 4 geschraubt wird. Das Ein-
10 schrauben erfolgt soweit, daß sich das proximale Ende des
Zugankers in der Ausnehmung 7 abstützt und dabei die Ein-
zelteile 2 und 3 des modularen Hüftprothesenschaftes 1
axial gegeneinander bewegt werden, bis die konische Steck-
verbindung 10 die gewünschte Festigkeit aufweist.

15

Um die Position des einen Gelenkanschuß-Konus 9 aufwei-
senden Kopfteil 3 in Bezug auf das nachfolgenden Schaft-
teil 2 ändern zu können oder das Kopfteil 3 auszutauschen,
muß die konische Steckverbindung 10 erneut gelöst werden.
20 Nach Lösen und Herausdrehen des (nicht dargestellten) Zu-
gankers wird ein (ebenfalls nicht dargestellter) Schraub-
bolzen in die Gewindebohrung 5 des Kopfteils 3 einge-
schraubt. Da der Durchmesser D_1 der Gewindebohrung 5 im
Kopfteil 3 einen größeren Wert aufweist als der Durchmes-
25 ser D_2 des proximalen, mit einem Gewinde versehenen Ab-
schnitt 6 der zentralen Bohrung 4 des nachfolgenden
Schaftteils 2, stützt sich der Schraubbolzen auf einem
sich in seinem Flächenmaß durch die Durchmesserdiffere-
nz $D_1 - D_2$ festgelegten Kreisring auf der Deckfläche 8 des
30 als Kegelstumpf ausgebildeten proximalen Endes des Kopf-
teils 3 und ist somit in der Lage, eine axial gerichtete

- 10 -

Druckkraft zu erzeugen. Diese Kraft löst die nach dem "Setzen" des Konus sehr feste Steckverbindung 10 und ermöglicht auf bequeme Art und Weise eine erneute Anpassung des Hüftprothesenschaftes 1 an veränderte körperliche Bedingungen eines Patienten.

Die an der medialen Seite des Kopfteils 3 unterhalb des Gelenkanschuß-Konus 9 vorgesehene Auskehlung 9a dient als Ansatzpunkt für ein Werkzeug, mit welchem das Kopfteil 3 nach erneutem Lösen der konischen Steckverbindung 10 zwischen Kopf- und nachfolgenden Schaftteil auf gleicher Achse geschwenkt oder im Bedarfsfall von dem nachfolgenden Schaftteil abgezogen werden kann.

In diesem Zusammenhang hat es sich für die Handhabbarkeit der Mittel zum Erzeugen der zum Lösen der konischen Steckverbindung erforderlichen Druckkraft als günstig erwiesen, ein Durchmesser-Verhältnis der Bohrungen 4, 5 im Bereich von 1,5 bis 2,5 vorzusehen und die Bohrung 5 über die gesamte Länge mit einem Gewinde zu versehen. Es werden bevorzugt metrische Gewinde verwendet, wobei das Gewinde der Gewindebohrung 5 im Kopfteil 3 eine geringere Steigung aufweist als das Gewinde im proximalen Abschnitt 6 der Bohrung 4 des nachfolgenden Schaftteils 2.

25

Die in Figur 3 vergrößert dargestellte Einzelheit E gemäß Figur 1 zeigt eine vorteilhafte Weiterbildung der in den Figuren 1, 1a und 2 gezeigten Erfindung. Um zu verhindern, daß durch den Wirkungseingriff des (nicht dargestellten) Schraubbolzens an der Oberseite des proximalen Endes des nachfolgenden Schaftteils 2 eine Beschädigung des dort

- 11 -

vorgesehenen Gewindeabschnitts 6 möglich wird, ist an dem proximalen Ende der Gewindebohrung eine als Anfasung ausgebildete Ausnehmung 11 vorgesehen. Die Neigung der Flanken 12 beträgt 45° und entspricht der Flankenneigung der Fasung am Gewindeende des (nicht dargestellten) Schraubbolzens. Dadurch kann ein optimaler Krafteintrag in das nachfolgenden Schaftteil 2 erfolgen, um das Lösen der konischen Steckverbindung 10 zwischen nachfolgenden Schaftteil 3 und Kopfteil 2 mit relativ geringem Krafteintrag zu ermöglichen. Auf diese Weise läßt sich das Kopfteil bei implantiertem Schaft bei einer möglicherweise erforderlichen Nachoperation ohne wesentlichen Kraftaufwand und bei nur geringen Reaktionskräften entfernen. Damit wird ein Lösen bzw. Auslockern des im Knochen verbleibenden Schaftteils mit großer Sicherheit vermieden.

Es ist ersichtlich, daß - bei in der Zeichnung nicht dargestellten - weiteren Ausführungsformen - durch die erzielte Modularität in einem System von Schaftprothesen zur Erreichung unterschiedlicher individuell bemessener Prothesenformen verschiedene Elementegrößen kombinierbar sind. Die erfindungsgemäße Stufung der Gewindedurchmesser kann ebenfalls zwischen jeweils unterschiedlichen der aufeinanderfolgenden Elementen vorgesehen sein. Damit ist es beispielsweise möglich eine Trennung - wenn gewünscht - nicht nur zwischen dem Kopfteil und dem in Richtung distal nachfolgenden Schaftteil, sondern auch zwischen Schaftteilen untereinander, zu bewirken. Für ein gezieltes "Anwählen" einer Verbindung zum Lösen müßte dann bei sich zum Kopffende hin stufenweise vergrößernden Gewindedurchmessern ein Bolzen ausgesucht werden, dessen Außengewinde

- 12 -

mit dem Innengewinde in Eingriff kommt, welches in dem auf
der proximalen Seite der beabsichtigten Trennstelle ge-
legenen Schaftelements in Eingriff kommt. Er stützt sich
dann mit dem Rand seines Endes auf dem Rand der Bohrung
5 des distal benachbarten Elements ab und trennt die ausge-
wählte Verbindung.

Bei einem modularen System mit unterschiedlich gekrümmten
Schaftelementen lassen sich individuell geformte Schäfte
10 durch unterschiedliche relative Winkelpositionierung
erzeugen, ohne daß die Lösbarkeit im vorstehendem Sinne
irgendwie eingeschränkt wäre.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht
15 auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungs-
beispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar,
welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich
anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

* * * * *

20

25

30

A n s p r ü c h e

1. Modulare Gelenkprothese mit einem Kopfteil und mindestens einem Schaftteil, die - vorzugsweise mittels eines Konusanschlusses - steckbar miteinander verbindbar sind, wobei ein Setzen bzw. Sichern der Steckverbindung mittels einer sich im wesentlichen koaxial zur Längsachse des Schaftteils durch eine beide Teile koaxial durchquerende Bohrung erstreckenden ersten Schraubmittels erfolgen kann,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die im Kopfteil (3) oder einem in Richtung zum Schaftende vorangehenden Schaftteil vorgesehene Bohrung (5) mit einem Gewinde versehen ist für ein Schraubmittel welches zum Lösen der Steckverbindung mit dem nachfolgenden Element einen äußeren Durchmesser (D_1) aufweist, der größer ist als der innere Durchmesser (D_2) der in dem nachfolgenden Schaftteil (2) angeordneten Bohrung.

2. Gelenkprothese nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verhältnis des größeren Durchmessers (D_1) zum kleineren Durchmesser (D_2) zwischen 1,5 und 2,5 beträgt.

3. Gelenkprothese nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß sich das Gewinde in der im Kopfteil (3) bzw. in dem in Richtung proximal vorangehenden

- 14 -

den Schaftteil angeordneten Bohrung (5) über deren gesamte Länge erstreckt.

- 5 4. Gelenkprothese nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die im nachgeordneten
Schaftteil (2) vorgesehene Bohrung (4) nur im Bereich ih-
res proximalen Endes (6) mit einem Gewinde versehen ist.

10

5. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprü-
che, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
proximale Ende der Gewindebohrung (6) des nachgeordneten
Schaftteils (2) eine Anfasung (11) aufweist.

15

6. Gelenkprothese nach Anspruch 5, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Anfasung (11) bezogen
auf die Mittelachse der Gewindebohrung (6) einen Neigungs-
20 winkel von im wesentlichen 45° aufweist.

7. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Ansprü-
che, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß an
25 der medialen Seite des Kopfteils (3) unterhalb des
Gelenkanschluß-Konus (9) eine Auskehlung (9a) mit im we-
sentlichen bogenförmiger Begrenzung vorgesehen ist.

- 30 8. Bausatz zur Herstellung einer Gelenkprothese nach ei-
nem der vorangehenden Ansprüche, g e k e n n z e i c h -

- 15 -

n e t d u r c h eine Auswahl von Kopfteilen (3) unterschiedlicher Länge und/oder unterschiedlichen Durchmessers sowie eine Auswahl von Schaftteilen (2) unterschiedlicher Länge, unterschiedlichen Durchmessers und/oder unterschiedlicher Krümmung.

9. Bausatz nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß für die Kopfteile (3) ein Durchmesser im Bereich von 12 bis 17 mm und für die Schaftteile
10 (2) ein Längenbereich von 200 bis 320 mm und ein Durchmesserbereich von 10 bis 14 mm vorgesehen ist.

* * * * *

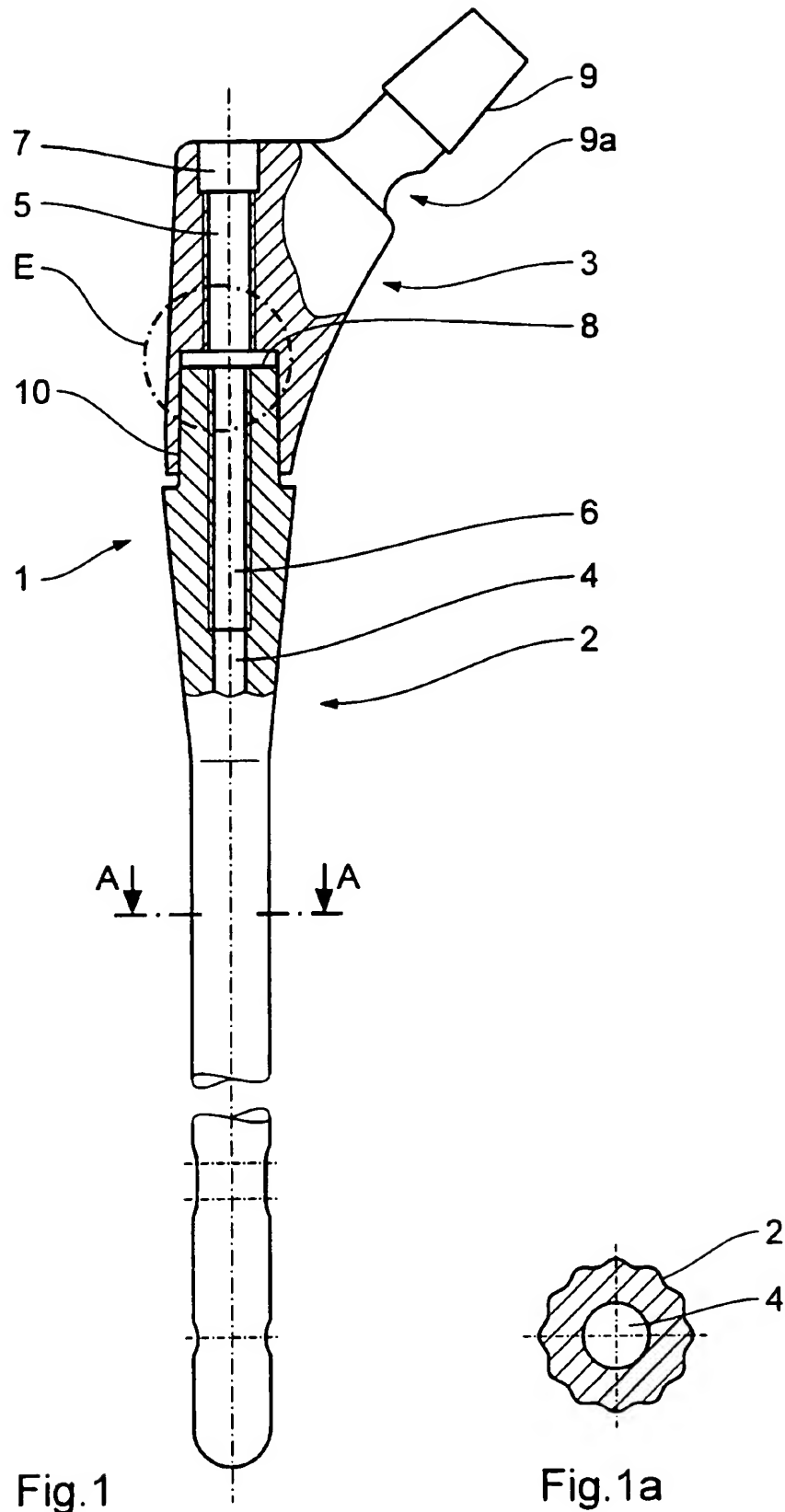
15

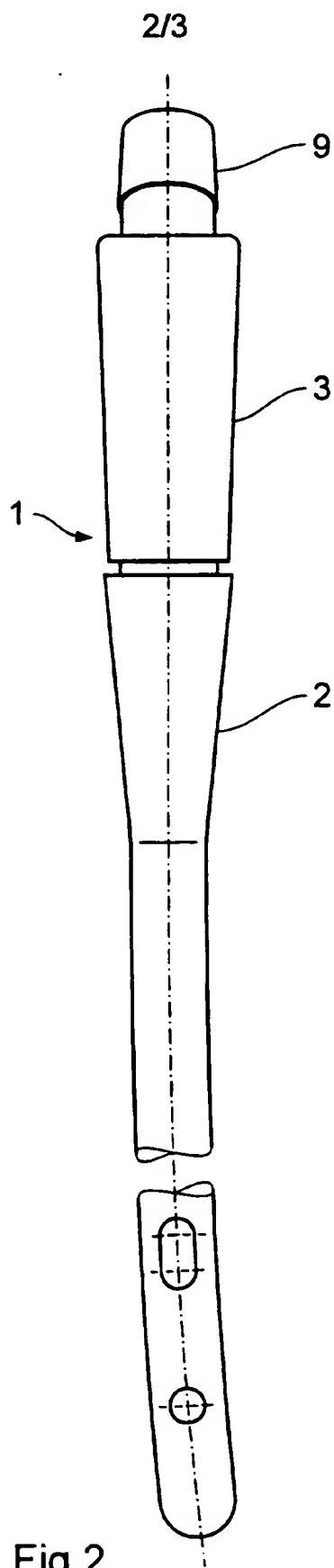
20

25

30

1/3





3/3

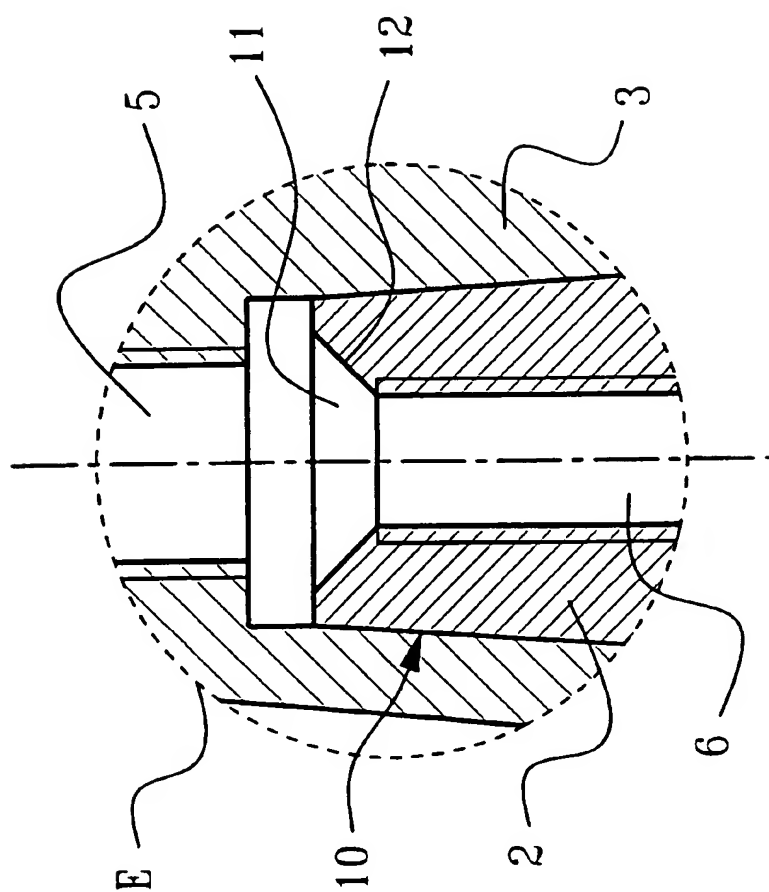


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International eason No

PCT/DE 95/01653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61F2/36 A61F2/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP,A,0 190 981 (RHENTER) 13 August 1986 see page 6, line 14 - page 7, line 14; figures 1,3	1,3
Y	FR,A,2 575 383 (LECESTRE) 4 July 1986 see page 4, line 25 - line 33; claim 4; figures 1,3	1,3
A	US,A,5 002 578 (LUMAN) 26 March 1991 see column 5, line 19 - column 6, line 58; figures 1-4	1
A	EP,A,0 498 518 (EFFNER) 12 August 1992 see the whole document	1,3
A	EP,A,0 399 920 (BOUSQUET) 28 November 1990 see claim 3; figures 3,4	4
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- 'E' earlier document but published on or after the international filing date
- 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- 'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- '&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 April 1996

Date of mailing of the international search report

26.04.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 95/01653

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 135 755 (PROTEK) 3 April 1985 see page 3, line 2 - line 5; figure 1 ---	7
A	EP,A,0 359 457 (MCLARDY-SMITH) 21 March 1990 see column 4, line 9 - line 52; figures 2A,2B,2C ---	8
A	FR,A,2 629 707 (ROUX) 13 October 1989 see page 10, line 20 - page 12, line 1; figure 4 ---	8,9
A	EP,A,0 163 121 (WALDEMAR LINK) 4 December 1985 see the whole document ---	8
P,X	DE,U,94 18 963 (ARTOS MEDIZINISCHE PRODUKTE) 26 January 1995 see page 8, line 31 - page 10, line 14; figures 1,2 ---	1-4
P,X	EP,A,0 634 154 (MEC HINT) 18 January 1995 see column 4, line 22 - line 47; figure 4 ---	1,2
A	EP,A,0 243 298 (MECRON MEDIZINISCHE PRODUKTE) 28 October 1987 cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE 95/01653

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-190981	13-08-86	FR-A- 2576777 JP-A- 61176342 US-A- 4693724	08-08-86 08-08-86 15-09-87
FR-A-2575383	04-07-86	NONE	
US-A-5002578	26-03-91	NONE	
EP-A-498518	12-08-92	DE-U- 9106437	16-04-92
EP-A-399920	28-11-90	FR-A- 2647335 JP-A- 3049747	30-11-90 04-03-91
EP-A-135755	03-04-85	US-A- 4728334	01-03-88
EP-A-359457	21-03-90	GB-A- 2222776 DE-D- 68912994 DE-T- 68912994 IE-B- 62925 US-A- 5116379	21-03-90 24-03-94 22-09-94 08-03-95 26-05-92
FR-A-2629707	13-10-89	NONE	
EP-A-163121	04-12-85	DE-A- 3417609 DE-A- 3564188 US-A- 4658808	14-11-85 15-09-88 21-04-87
DE-U-9418963	26-01-95	NONE	
EP-A-634154	18-01-95	NONE	
EP-A-243298	28-10-87	DE-U- 8611697 DE-A- 3785074 US-A- 4878917	19-06-86 06-05-93 07-11-89

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Patentzeichen
PCT/DE 95/01653

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 A61F2/36 A61F2/46		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 A61F		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP,A,0 190 981 (RHENTER) 13.August 1986 siehe Seite 6, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 14; Abbildungen 1,3	1,3
Y	FR,A,2 575 383 (LECESTRE) 4.Juli 1986 siehe Seite 4, Zeile 25 - Zeile 33; Anspruch 4; Abbildungen 1,3	1,3
A	US,A,5 002 578 (LUMAN) 26.März 1991 siehe Spalte 5, Zeile 19 - Spalte 6, Zeile 58; Abbildungen 1-4	1
A	EP,A,0 498 518 (EFFNER) 12.August 1992 siehe das ganze Dokument	1,3
A	EP,A,0 399 920 (BOUSQUET) 28.November 1990 siehe Anspruch 3; Abbildungen 3,4	4
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 18. April 1996		Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts 26. 04. 96
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Klein, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale tenzeichen

PCT/DE 95/01653

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 135 755 (PROTEK) 3.April 1985 siehe Seite 3, Zeile 2 - Zeile 5; Abbildung 1 ---	7
A	EP,A,0 359 457 (MCLARDY-SMITH) 21.März 1990 siehe Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 52; Abbildungen 2A,2B,2C ---	8
A	FR,A,2 629 707 (ROUX) 13.Oktober 1989 siehe Seite 10, Zeile 20 - Seite 12, Zeile 1; Abbildung 4 ---	8,9
A	EP,A,0 163 121 (WALDEMAR LINK) 4.Dezember 1985 siehe das ganze Dokument ---	8
P,X	DE,U,94 18 963 (ARTOS MEDIZINISCHE PRODUKTE) 26.Januar 1995 siehe Seite 8, Zeile 31 - Seite 10, Zeile 14; Abbildungen 1,2 ---	1-4
P,X	EP,A,0 634 154 (MEC HINT) 18.Januar 1995 siehe Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 47; Abbildung 4 ---	1,2
A	EP,A,0 243 298 (MECRON MEDIZINISCHE PRODUKTE) 28.Oktober 1987 in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Patentzeichen
PCT/DE 95/01653

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-190981	13-08-86	FR-A- 2576777 JP-A- 61176342 US-A- 4693724	08-08-86 08-08-86 15-09-87
FR-A-2575383	04-07-86	KEINE	
US-A-5002578	26-03-91	KEINE	
EP-A-498518	12-08-92	DE-U- 9106437	16-04-92
EP-A-399920	28-11-90	FR-A- 2647335 JP-A- 3049747	30-11-90 04-03-91
EP-A-135755	03-04-85	US-A- 4728334	01-03-88
EP-A-359457	21-03-90	GB-A- 2222776 DE-D- 68912994 DE-T- 68912994 IE-B- 62925 US-A- 5116379	21-03-90 24-03-94 22-09-94 08-03-95 26-05-92
FR-A-2629707	13-10-89	KEINE	
EP-A-163121	04-12-85	DE-A- 3417609 DE-A- 3564188 US-A- 4658808	14-11-85 15-09-88 21-04-87
DE-U-9418963	26-01-95	KEINE	
EP-A-634154	18-01-95	KEINE	
EP-A-243298	28-10-87	DE-U- 8611697 DE-A- 3785074 US-A- 4878917	19-06-86 06-05-93 07-11-89